

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-191191

(43)Date of publication of application : 17.07.2001

(51)Int.Cl.

B23K 26/06

B23K 26/08

(21)Application number : 11-374793

(71)Applicant : KAWASAKI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 28.12.1999

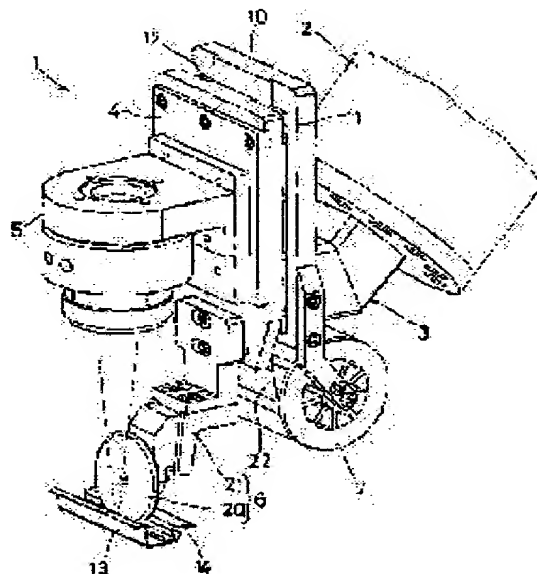
(72)Inventor : SHIKODA SHIGEKAZU  
KUBOTA TETSUYA  
YAGI EIICHI  
KOGA SHINJI  
MATSUMOTO TOSHIFUMI  
INUZUKA MASAYUKI  
MURATA TAKAYUKI  
NISHIO MAMORU

## (54) WORKING HEAD FOR LASER BEAM WELDING ROBOT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a working head for laser beam welding having simple constitution capable of pressurizing a work with a constant load.

**SOLUTION:** The base part 3 of the working head 1 is attached to the wrist 2 of an articulated robot. A moving body 4 is attached to the supporting plate 10 of the base part 3 so as to vertically and freely displace. A laser projector 5 and a pressurizing means 6 are attached to the moving body 4. A constant load spring means 7 attached to the lower end part of the supporting plate 10 is provided with a spiral spring 22, the tip end of the spiral spring 22 is attached to the moving body 4, and a constant spring load is exerted downward on the moving body 4. The pressurizing means 6 is provided with a roller 20. When welding work is performed copying the surface of works 13, 14 by the roller 20, although the moving body 4 is vertically moved, pressurizing spring force from the constant load spring means 7 is always constant.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.02.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-191191

(P2001-191191A)

(43) 公開日 平成13年7月17日 (2001. 7. 17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

B 2 3 K 26/06  
26/08

B 2 3 K 26/06  
26/08

A 4 E 0 6 8  
H

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-374793

(22) 出願日 平成11年12月28日 (1999. 12. 28)

(71) 出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72) 発明者 志子田 繁一

兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

(72) 発明者 久保田 哲也

兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

(74) 代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎 (外3名)

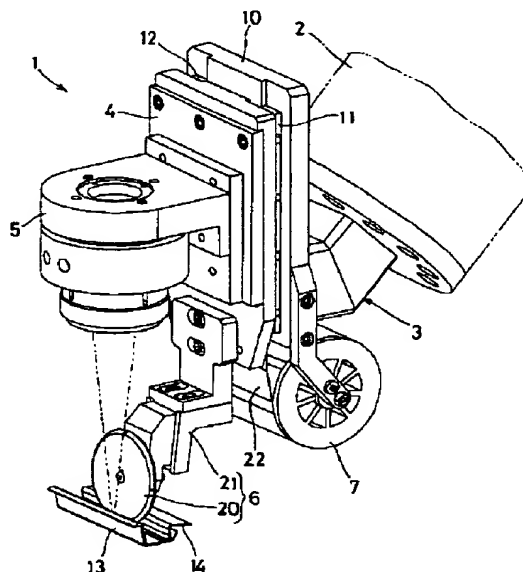
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ溶接ロボット用加工ヘッド

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で、ワークを一定の荷重で押圧することができるレーザ溶接用加工ヘッドを提供する。

【解決手段】 多関節型ロボットの手首2に加工ヘッド1の基部3が取付けられる。基部3の支持板10に対して上下方向に変位自在に移動体4は取付けられる。移動体4には、レーザ投光器5と押圧手段6とが取付けられる。支持板10の下端部に取付けられる定荷重ばね手段7は渦巻きばね22を有し、渦巻きばね22の先端が移動体4に取付けられ、移動体4に対して下方に一定のばね荷重を作用させる。押圧手段6はローラ20を有し、このローラ20でワーク13、14表面にならって溶接作業を行うとき、移動体4は上下動するが、定荷重ばね手段7からの押圧ばね力は常に一定である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロボットの手首に装備され、重ね合わされたワークの溶接位置にレーザを照射してレーザ溶接を行うレーザ溶接ロボット用加工ヘッドにおいて、ロボットの手首に取付けられる基部と、基部に対して、上下方向に移動自在に設けられる移動体と、

移動体に固定され、下方のワークにレーザ光を照射するレーザ投光器と、

移動体に固定され、ワークの溶接位置近傍に上方から当接してワークを押圧する押圧手段と、

移動体と基部との間に介在され、基部に対する移動体の上下位置にかかわらず、基部から移動体に対して下方に一定のばね荷重を作用させる定荷重ばね手段とを含むことを特徴とするレーザ溶接ロボット用加工ヘッド。

【請求項 2】 前記定荷重ばね手段は、渦巻きばねを有することを特徴とする請求項 1 記載のレーザ溶接ロボット用加工ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば多関節形ロボットに取付けられ、重ね合わされた 2 枚の鋼板などのワークを溶接するレーザ溶接ロボット用加工ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】レーザ溶接ロボットでは、重ね合わされたワークを押圧しながら溶接位置にレーザを照射して溶接作業を行う。ワークを押圧するために、たとえば特開平 03-57580 号公報「レーザ溶接装置」には、コイルばねによってローラをワークに押し付けて、ワークを押圧しながら溶接する方法が開示されている。

【0003】また、他の従来技術として、実開平 04-80682 号公報「レーザ溶接用ロボット」、および特開平 10-113783 号公報「めっき鋼板のレーザ溶接方法」には、鋼球をシリンダで押しつける方法が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記特開平 03-57580 号公報の方法では、ワーク表面にならって溶接を行うとき、ワークの形状やワークの弾性変形などによってローラが上下する。このとき、ローラはコイルばねによるばね荷重によってワークを押圧しているが、コイルばねは、伸び量に比例してばね荷重が大きくなる。したがって、この方法ではローラの上下動によって押圧力が変動してしまい、これによって溶接品質が低下してしまうといった問題をゆうする。

【0005】また、シリンダで鋼球を押しつける方法では、シリンダ自身が大きく、加工ヘッドの構成が大きくなるといった問題を有する。また、配管が煩わしく、バルブ制御も必要になるといった問題も有する。

【0006】本発明の目的は、簡単な構成で、ワークに一定の押圧力を作用させることができるレーザ溶接ロボット用加工ヘッドを提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の本発明は、ロボットの手首に装備され、重ね合わされたワークの溶接位置にレーザを照射してレーザ溶接を行うレーザ溶接ロボット用加工ヘッドにおいて、ロボットの手首に取付けられる基部と、基部に対して、上下方向に移動自在に設けられる移動体と、移動体に固定され、下方のワークにレーザ光を照射するレーザ投光器と、移動体に固定され、ワークの溶接位置近傍に上方から当接してワークを押圧する押圧手段と、移動体と基部との間に介在され、基部に対する移動体の上下位置にかかわらず、基部から移動体に対して下方に一定のばね荷重を作用させる定荷重ばね手段とを含むことを特徴とするレーザ溶接ロボット用加工ヘッドである。

【0008】本発明に従えば、ロボットの手首に固定される基部に、移動体が上下に変位自在に取付けられ、この移動体にレーザ投光器および押圧手段が固定されて加工ヘッドが構成される。溶接作業は、ロボットで、ワークの溶接線に沿って加工ヘッドを移動させて行う。このとき、たとえばローラを有する押圧手段が、溶接線に沿って移動してワークの溶接位置近傍を押圧しつつ、レーザ投光器からレーザ光を溶接位置に照射して、溶接を行う。

【0009】移動体と基部との間には、基部に対する移動体の上下位置にかかわらず、一定のばね荷重を作用させる定荷重ばね手段が介在される。したがって、押圧手段でワークを上方から押圧してワーク表面にならって溶接作業を行う際、移動体が上下動したとしても、定荷重ばね手段によるばね荷重は一定に保たれる。これによって、溶接時のワークの押圧力を常に一定の保つことができる。

【0010】また、レーザ投光器と押圧手段とは移動体に固定され、基部に対して一体に上下するので、移動体の上下動によってレーザ投光器の焦点がずれるといったことも防がれる。

【0011】請求項 2 記載の本発明の前記定荷重ばね手段は、渦巻きばねを有することを特徴とする。

【0012】本発明に従えば、定荷重ばね手段を渦巻きばねによって構成することによって、安定して一定のばね荷重をワークに作用させることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の実施の一形態のレーザ溶接ロボット用加工ヘッド 1 の使用状態を示す斜視図である。レーザ溶接ロボットは、たとえば 6 軸垂直多関節型ロボットの手首 2 に、加工ヘッド 1 が取付けて構成され、たとえば鋼板からなる 2 枚のワーク 13、14 を溶接する。

【0014】加工ヘッド1は、基部3、移動体4、レーザ投光器5、押圧手段6および定荷重ばね手段7を有する。基部3は、ロボットの手首2に固定され、支持板10を有する。支持板10は、溶接作業時にはば垂直となるように保持される。

【0015】支持板10は上下方向に伸びる左右一對のリニアガイド11、12を有し、このリニアガイド11、12によって、板状の移動体4が、支持板10に対して上下に変位自在に支持される。

【0016】押圧手段は、移動体4の下端部に取付けられるローラ支持部材21と、ローラ支持部材21に回転自在に軸支される円板状のローラ20とを有し、このローラ20は、ワーク13、14の溶接位置近傍を押圧する。レーザ投光器5は、本実施形態ではYAG(yttrium aluminum garnet)レーザであり、押圧手段6の上方の移動体4に下方に向けて固定される。

【0017】定荷重ばね手段7は、渦巻きばね22を有し、渦巻きばね22が支持板10の下端部に保持され、渦巻きばね22の先端が移動体4の下端部に固定され、基部3に対して移動体4を下方にばね付勢する。

【0018】図2は、加工ヘッド1の部分断面図であり、図3は正面図である。ワーク13、14は図2の紙面に垂直な方向に延び、ワーク13の上にワーク14が重ねられ、このワーク14の周縁が溶接線となる。したがってワーク表面にならい、溶接線に沿ってレーザ溶接を行うことによって、ワーク13と14とが接合される。

【0019】溶接作業は、レーザ光の焦点が、溶接位置、もしくは溶接位置の上下近傍となるように設定し、溶接位置近傍のワーク14上で、溶接線に沿ってローラ20を転がして、ワーク14をワーク13に押しつけながら溶接作業を行う。

【0020】図2に示されるように、ローラ20は、ローラ支持部材21のボルト30によって、移動体4に対して上下方向に調整可能に設けられている。したがって、前記ボルト30によってローラ20の上下方向の位置を調整することによって、レーザ投光器5とローラ20との相対的な上下位置を調整でき、レーザの焦点を最適な位置に調整することができる。また、溶接作業時には、レーザ投光器5と押圧手段6とは移動体4とともに上下方向に一体となって動くので、溶接時に移動体4が上下動したとしても、設定したレーザの焦点が溶接位置から上下方向にずれないといったことが防がれる。

【0021】図2に示されるように、ローラ20は、ローラ20のレーザ光線に臨む面が、絞られたレーザ光線に沿うように傾斜して配置される。したがって、ワークを押圧するローラ20の下端部が、溶接位置に極めて近接した位置を押圧することが可能となる。また、ローラ20の高さ位置を上方に調整したとき、ローラ20がレーザ光線に触れないように、ストッパ31がローラ支持

部材21に取付けられる。

【0022】ワーク14に当接するローラ20の下端が、溶接線に沿う方向にずれないように、図3に示すように、ローラ支持部材21は、前後方向(図3の左右方向、図2の紙面に垂直な方向)に調節可能に移動体4にボルト32によって取付けられる。

【0023】定荷重ばね手段7は、ホルダ35、ドラム36および渦巻きばね22を有し、渦巻きばね22は、ドラム36に密着巻きされる。このドラム36が、ホルダ36によって、基部3の支持板10の下方で、図2の紙面に垂直な回転軸線Lまわりに回転自在に保持される。渦巻きばね22の先端は移動体4の下端に固定されているが、基端はドラムに固定されていない。このような構成によって、定荷重ばね手段7は、基部3から移動体4に対して、下方に一定にばね荷重を作用させることができる。

【0024】図4は、コイルばねと定荷重ばね手段7の渦巻きばね22の伸び(回転角)と荷重(トルク)との関係を示すグラフである。図4のラインAがコイルばねであり、ラインBが渦巻きばねである。

【0025】このグラフからわかるように、コイルばねでは、伸び量に比例して荷重が増加するが、渦巻きばねでは、初期に所定量D引き出した後は、伸び量にかかわらず、荷重は一定である。

【0026】前述したように、溶接作業時に、ローラ20がワーク表面にならって移動するとき、移動体4が上下動する。したがって、溶接作業時に想定される移動体4の上下移動量を考慮し、渦巻きばね22を引き出してロボットによる加工ヘッド1の位置決めを行う。つまり、ワーク14にローラ20が当接して移動体4がワーク13、14上に支持されるとき、溶接作業時に想定される上下移動量の2分の1に、前記所定量Dを加えた長さ以上、渦巻きばね22が引き出されるように、加工ヘッド1の基部3の位置を決定する。

【0027】このように構成により、ワーク表面にならって溶接するとき、移動体4が上下動したとしても、常に一定のばね荷重を作用させ、ローラ20は、一定の押圧力でワーク14を下方に押し付けることができる。これによって、溶接品質を良好とすることができる。

【0028】本実施形態では、溶接時の上下移動量は、30mm程度であり、ばね荷重は約200Nである。また、移動体4、レーザ投光器5および押圧手段6からの自重が約100Nであるので、押圧力は約300Nである。

【0029】このような本実施形態のレーザ溶接ロボットは、たとえば自動車のフレームとルーフとの溶接作業を行う。本実施形態では、レーザ投光器5はYAGレーザとしたが、本発明はこれに限らず、炭酸ガスレーザなどの気体レーザ、または半導体レーザであってもよい。また、本実施形態では押圧手段6は、ローラ20を用い

る構成としたが、本発明はこれに限らず、回転自在に支持される鋼球を用いる構成であってもよい。また、本実施形態ではロボットは多関節型ロボットとしたが、直交座標型ロボット、または円筒座標型ロボットであってもよい。

【0030】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、定荷重ばね手段を用いることによって、ワーク表面にならって移動体が上下動したとしても、常に一定の荷重でワークを押圧することができる。また、ピストンなどを用いないので、配管なども必要とせず、小型軽量で、押圧力の制御を行う必要もない。

【0031】また、渦巻きばねを用いることによって、安定して一定のばね荷重を作用させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のレーザー溶接用加工ヘッド1の使用状態\*

\*を示す斜視図である。

【図2】レーザー溶接用加工ヘッド1を拡大して示す断面図である。

【図3】レーザー溶接用加工ヘッド1の正面図である。

【図4】コイルばねと渦巻きばねの伸びと荷重との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

1 レーザ溶接用加工ヘッド

2 ロボットの手首

3 基部

4 移動体

5 レーザ投光器

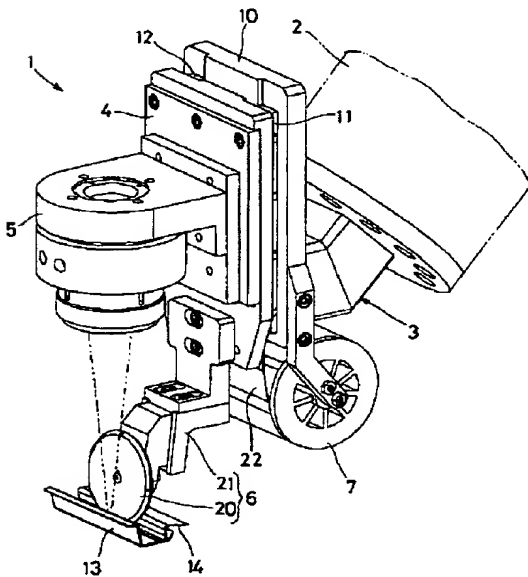
6 押圧手段

7 定荷重ばね手段

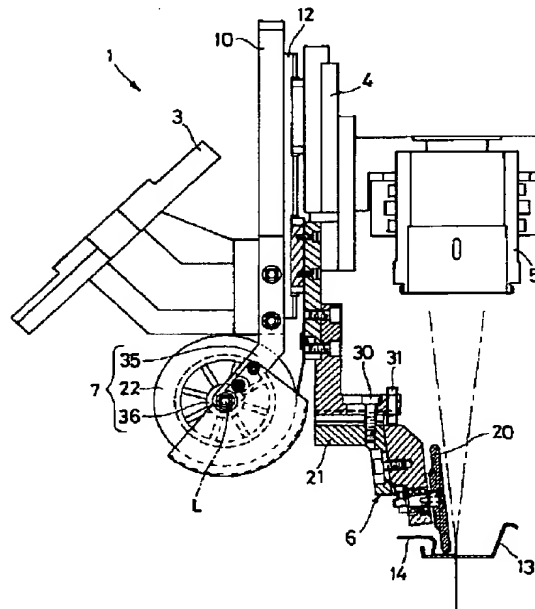
13, 14 ワーク

20 ローラ

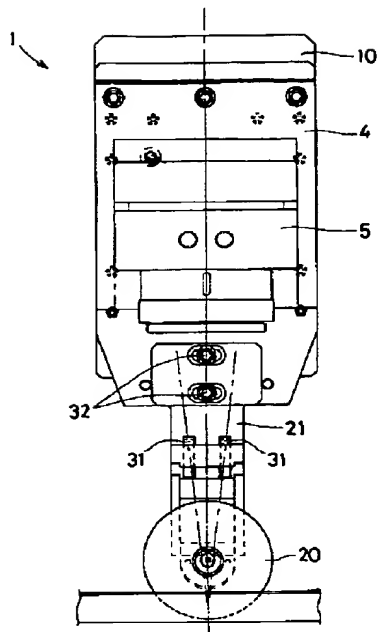
【図1】



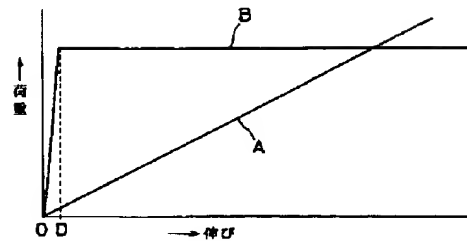
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 八木 栄一  
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

(72)発明者 古賀 信次  
兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(72)発明者 松本 敏史  
兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(72)発明者 犬塚 雅之  
兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(72)発明者 村田 隆行  
兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(72)発明者 西尾 護  
兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

Fターム(参考) 4E068 BA00 CA14 CD15 CE06